Aus dem Pharmakologischen Institut der Universität Gießen.
Direktor: Geheimer Medizinalrat Prof. Dr. Geppert.

Die Beeinflussung der Jodkaliumresorption durch Alkohol.

Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Veterinärmedizinischen Fakultät

der

Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Jakob Stubenrecht
Tierarzt aus Griesheim a. M.

Gießen 1927
Druckerei der Gießener Studentenhilfe e. V.

Aus dem Pharmakologischen Institut der Universität Gießen.
Direktor: Geheimer Medizinalrat Prof. Dr. Geppert.

Die Beeinflussung der Jodkaliumresorption durch Alkohol.

Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Veterinärmedizinischen Fakultät

der

Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Jakob Stubenrecht

Tierarzt aus Griesheim a. M.

Gießen 1927

Druckerei der Gießener Studentenhilfe e. V.

Es ist bekannt, daß Alkohol vom Magen aus aufgenommen wird.[1]) Weniger beachtet ist es, daß die Magenschleimhaut durch stärkere Alkoholdosen angegriffen wird, wie dies die Erfahrung am Menschen beweist. Unter diesen Umständen erschien es wünschenswert, einmal zu untersuchen, wie sich die Resorption anderer Stoffe im Magen und Darm unter Alkoholeinfluß gestalten wird. Eine solche Aufgabe ist relativ leicht lösbar, wenn es sich um Resorption gut charakterisierter Substanzen handelt. Eine solche ist namentlich das Jod in Form eines Jodalkalis. Es ist bekannt, daß nach Eingabe von Jodkalium in wässeriger Lösung die Resorption und Ausscheidung außerordentlich schnell von statten geht; schon nach einigen Minuten kann dasselbe in Urin usw. nachgewiesen werden und ein großer Anteil desselben wird in den Stunden nach der Aufnahme wieder ausgeschieden. Aus diesen Darlegungen ergibt sich der Plan meiner Arbeit.

Einem Hunde wird ein gemessenes Quantum Jodkalium erstmals in alkoholischer und nach Ablauf einer Versuchsreihe in wässeriger Lösung morgens eingegeben und zunächst die in den ersten 8 Stunden im Urin ausgeschiedene Jodmenge bestimmt. Weitere Bestimmung erfolgt dann getrennt für den Rest der ersten 24 Stunden. An den folgenden Tagen wird dann immer nur die 24stündige Gesamtmenge aufgefangen und analysiert. Falls erforderlich, wird zum Schluß nochmals eine wässerige Jodkaliummenge zur Kontrolle gegeben. Es mußte sich aus den Resultaten ergeben, ob in der Zeit nach der Einnahme des Jodes eine geringere Ausscheidung eintrat, falls dasselbe in Alkohol gelöst eingegeben war.

Untersuchungsmethoden.

Wie aus dem Angeführten ersichtlich, wird es sich bei dieser Arbeit in der Hauptsache um Jodbestimmungen im Urin handeln. Sie wurden nach verschiedenen Methoden ausgeführt. Entsprechend der Methode, die im Pharmakologischen Institut seit längerer Zeit in Übung ist,[2]) wird zunächst folgendermaßen verfahren: 20 ccm Urin (falls weniger Jod darin enthalten ist, 30—40 ccm) werden mit 3 ccm ei-

1) v. Mering: Verhandl. d. Kongr. f. innere Medizin. 1894.
2) Friedr. Terbrüggen: Jodausscheidung nach Einspritzung von Jodopyrin ins Blut. Inaug. Diss. Gießen 1926.

ner 10%igen Kalilaugelösung versetzt. Dieser vorbehandelte Urin wird in der Nickelschale zunächst bis zu Syrupdicke, dann unter Verteilung dieser Masse über den Schalenboden vorsichtig zur Trockne eingedampft und verkohlt. Alsdann wird das Ganze nach Abkühlung in destilliertem Wasser gelöst und nochmals verkohlt. Zum Schluß wird, um einen deutlich grau-weißen Schalenrückstand zu erhalten, noch ein- bis zweimal Wasser zugesetzt und verkohlt. Wird jetzt in Wasser gelöst, so muß die Lösung nach Filtration farblos bis höchstens schwach gelblich sein. Die Nickelschale wird mit verdünnter Schwefelsäure ausgewaschen, etwaige Rückstände mit einem Gummiwischer zusammengefegt und ebenfalls aufs Filter gebracht. Dann wird das Filter noch weiter mit Schwefelsäure und zum Schluß Nickelschale und Filter mit destilliertem Wasser ausgewaschen. Das Filtrat selbst wird mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert und im Scheidetrichter mit einigen Tropfen Kaliumnitrit versetzt. Dann wird mit Schwefelkohlenstoff ausgeschüttelt, der Schwefelkohlenstoff abgezogen und für sich noch einmal mit destilliertem Wasser ausgeschüttelt. Alsdann wird das Jod mit 1/127 Normal-Natriumthiosulfatlösung titriert. Ein ccm dieser Lösung entspricht einem mg Jod. Durch frühere Untersuchungen war festgestellt, daß man alles dem Urin zugesetzte Jodkalium durch diese Methode sicher nachweisen kann.

Eine zweite Methode[1]), die ich anwendete, ist in der letzten Zeit im Pharmakologischen Institut ausgebildet worden. Sie beruht auf dem Prinzip, daß Jod, das als Jodkalium im Urin enthalten ist, quantitativ darin nachweisbar ist, wenn man den alkalisch gemachten Urin mit alkalisch gemachter Tierkohle schüttelt und dann im Filtrat das Jod in bekannter Weise bestimmt durch Ansäuerung, Nitritzusatz und Ausschüttelung mit Schwefelkohlenstoff. Im Einzelnen wurde bei den Kontrollproben folgendermaßen verfahren.

Man versetzt 50 ccm Urin mit 5 ccm einer 20%igen Kalilauge und 10 ccm der Jodkaliumlösung (entspr. 10 mg Jod); ferner versetzt man 3 Spatel Tierkohle (entspr. 6 g), mit 20 ccm 10%iger Kalilauge. Das Ganze wird geschüttelt, filtriert und mit Wasser nachgewaschen bis 50 ccm des Filtrats keine Jodreaktion mehr ergeben. Unter solchen Umständen erhielt Hellwig bei Anwendung von 10 mg Jod etwa 95% desselben wieder. Bei kleineren Quantitäten, 5 mg und weniger, erhielt er alles und noch 0,1 mg Jod konnten so nachgewiesen werden.

Endlich habe ich noch eine dritte Methode[2]), die ebenfalls im Pharmakologischen Institut in letzter Zeit ausgebildet worden ist, wenig-

1) Karl Hellwig: Über Absorption alkalischer Tierkohle gegenüber Jodkalium. Diss. Gießen 1926.
2) Otto Schiel: Bestimmung des Jodes im Urin im Autoklaven. Diss. Gießen 1926.

stens in einem Falle angewendet. Sie beruht auf dem Prinzip, daß der jodkaliumhaltige Urin alkalisch gemacht und im Autoklaven auf 160° erhitzt wird. Man verfährt im Einzelnen wie folgt:

Eine Probe von etwa 10 ccm jodkalihaltigen Urins wird mit 0,3 ccm einer 33 %igen Natronlauge versetzt und in ein unten zugeschmolzenes Glasrohr von 30 cm Länge und etwa 1 cm Durchmesser eingefüllt. Dann wird das Rohr oben kuppelförmig zugeschmolzen und in ein Eisenrohr eingelegt, das unten und oben durch Schraubschluß mit Bleidichtung geschlossen wird. Das Eisenrohr wird in den mit flüssigem Paraffin gefüllten Autoklaven gestellt und dort langsam auf 160° erhitzt. Nachdem es etwa 1 Stunde auf dieser Temperatur gestanden hat, läßt man dieselbe langsam wieder sinken. Zum Schluß wird das Glasrohr herausgenommen, die Spitze abgebrochen und der Inhalt nach Ansäuern und Nitritzusatz mit Schwefelkohlenstoff im Scheidetrichter ausgeschüttelt und dann titriert. Schiel bekam nach dieser Methode das angewandte Jod mit einem Verlust von höchstens 5% wieder. Der Vorteil dieser Methode ist derselbe wie der des vorher geschilderten Verfahrens mit alkalischer Tierkohle, denn der Urin läßt sich alsdann mit Schwefelkohlenstoff ohne Emulsionsbildung ausschütteln.

Ich habe nach einigen Vorversuchen die Methode des Ausschüttelns mit alkalischer Tierkohle noch etwas modifiziert, wobei ich die genannte Methode mit einer zweiten kombinierte[1]) und zwar folgendermaßen:

Einerseits werden 50 ccm Urin mit 5 ccm einer 10 %igen Kalilauge versetzt, andererseits werden in einem Erlemeyer Kolben 3 Spatel Tierkohle mit 20 ccm 20 %iger Kalilauge angefeuchtet. Der alkalische Urin wird zugefügt, umgeschüttelt, dann mit 10 ccm einer 10 %igen Buttersäurelösung versetzt und wieder umgeschüttelt. Diese Mischung bringt man auf das Saugfilter mit der Wasserstrahlpumpe und saugt durch. Dann versetzt man 250 ccm destilliertes Wasser mit 15 - 20 ccm der 10 %igen Buttersäure und wäscht mit dieser Flüssigkeit die auf dem Saugfilter befindliche Tierkohle nach und zwar derart, daß man den Saugtrichter erst dann von neuem auffüllt, wenn vorher alle Flüssigkeit durchgelaufen war. Die Auswaschung ist bei diesem Verfahren eine möglichst vollständige. Durch die Anwendung von Buttersäure wird die Verdrängung des Jodes von der Tierkohle am besten gewährleistet; (Siehe die Arbeit von Hoos). Bei den Vorversuchen für diese Methode wurde der Urin mit 10 mg Jod als Jodkalium in wässeriger Lösung versetzt und in der beschriebenen Weise behandelt. Ich erhielt in zwei Versuchen 9,9 und 9,95 mg Jod wieder. Die Methode arbeitet demnach ohne Verluste.

---

1) Hans Hoos: Jodausscheidung nach längerer Eingabe von Jodpräparaten (Jodkalium und Ricinstearolsäuredijodid.) Inaug.-Diss. Gießen 1911.

Bei den Versuchen verwendete ich zwei verschiedene Hunde.

I. Tierversuch.

Versuchsreihe 1. (Jodkalium in alkoholischer Lösung.)

Ein Foxterrier von 5,60 kg Gewicht, erhielt am ersten Tag morgens 0,5 g Jodkalium — entsprechend 0,383 g Jod — gelöst in 100 ccm 10 %igen Alkohols mit der Schlundsonde.

1. Tag.

Erster Teil: Die bis 10 Uhr abends aufgefangene Urinmenge beträgt 300 ccm vom spezifischen Gewicht 1005 und war ziemlich klar. Die Verkohlung in der oben angegebenen Weise ergab von 20 ccm Urin 2,7 mg Jod, die 300 ccm enthielten 40,5 mg Jod, entsprechend 10,6 % der Gesamtgabe.
Die Ausschüttelung von 50 ccm Urin mit alkalischer Tierkohle ergab 7,4 mg Jod, demnach in 300 ccm 44,4 mg Jod, entsprechend **11,6** % der Gesamtgabe. Berechnet man die nach der Ausschüttelung in 20 ccm Urin zu erhaltende Jodmenge, so würde sie entsprechen 2,95 mg Jod, während die aus der Verkohlung 2,7 mg betrug.

Zweiter Teil: Der Urin der Nacht betrug 560 ccm vom spezifischen Gewicht 1011.

Verkohlung: . .	In 20 ccm Urin . . .	6,9 mg Jod	
	„ 560 „ „ . . .	193,0 „ „	
	entsprechend 50,4 % der Gesamtgabe.		
Ausschüttelung:	In 50 ccm Urin . . .	18,0 mg Jod	
	„ 560 „ „ . . .	201,5 „ „	
	entsprechend **52,6** % der Gesamtgabe.		

Der Urin von der Nacht des ersten Tages wurde außerdem in der angegebenen Weise im Autoklaven verarbeitet im ganzen 40 ccm Urin in 4 Röhren, zu jedem Rohre wurden 0,3 ccm einer 33 %igen Natronlauge zugesetzt. Im ganzen ergaben sich 14,35 mg Jod in den 40 ccm, was entspricht 52,5 % des eingegebenen Jodes. Diese Ziffer stimmt genau mit der durch Ausschüttelung erhaltenen Menge aus demselben Urin (52,6 %) überein.

2. Tag.

Ausgeschieden: 350 ccm Urin vom spezifischen Gewicht 1020. Für die Verkohlung wurden 30 ccm, für die Ausschüttelung mit alkalischer Tierkohle 50 ccm Urin verwandt.

Verkohlung: . .	In 30 ccm Urin . . .	5,5 mg Jod	
	„ 350 „ „ . . .	64,1 „ „	
	entsprechend 16,75 % der Gesamtgabe.		

Ausschüttelung: In 50 ccm Urin . . . 9,05 mg Jod
„ 350 „ „ . . . . 63,3 „ „
entsprechend 16,5 % der Gesamtgabe.

3. Tag.

Ausgeschieden: 480 ccm Urin vom spezifischen Gewicht 1023. Zur Verkohlung wurden 40, zur Ausschüttelung mit alkalischer Tierkohle 50 ccm genommen.

Verkohlung: . . In 40 ccm Urin . . . 1,2 mg Jod
„ 480 „ „ . . . . 14,4 „ „
entsprechend 3,76 % der Gesamtgabe.

Ausschüttelung: In 50 ccm Urin . . . 1,45 mg Jod
„ 480 „ „ . . . . 13,9 „ „
entsprechend 3,6 % der Gesamtgabe.

Gesamtausscheidung der Reihe 1 bis zum 4. Tag:

1. Tag 1. Teil	1. Tag 2. Teil	2. Tag	3. Tag
11,6 %	**52,6 %**	16,75 %	3,76 %
64,2 %			

insgesamt: 84,65 %

(Diese Prozente sind die aus der Ausschüttelung oder Verkohlung gefundenen Höchstwerte.)

Versuchsreihe 2. (Jodkalium in wässeriger Lösung.)

Bei dem alkoholfreien Versuch wurden 0,5 g Jodkalium in destilliertem Wasser gelöst und demselben Hunde mit der Schlundsonde eingegeben.

1. Tag.

Erster Teil: Bis abends 10 Uhr wurden 325 ccm Urin vom spezifischen Gewicht 1016 entleert. Zur Verkohlung wurden 20 ccm zur Ausschüttelung 50 ccm verwandt.

Verkohlung: . . In 20 ccm Urin . . . 10,8 mg Jod
„ 325 „ „ . . . . 175,5 „ „
entsprechend 45,8 % der Gesamtgabe.

Ausschüttelung: In 50 ccm Urin . . . 28,3 mg Jod
„ 325 „ „ . . . . 184 „ „
entsprechend **48** % der Gesamtgabe.

Zweiter Teil: Der Urin der Nacht betrug 260 ccm vom spezifischen Gewicht 1013.

Verkohlung: . .	In 20 ccm Urin . . .	4,75 mg Jod
	„ 260 „ „	61,7 „ „
	entsprechend 16,2 % der Gesamtgabe.	
Ausschüttelung:	In 50 ccm Urin . . .	13,25 mg Jod
	„ 260 „ „	68,9 „ „
	entsprechend **18** % der Gesamtgabe.	

2. Tag.

Ausgeschieden: 720 ccm Urin vom spezifischen Gewicht 1012. Zur Verkohlung wurden 30 ccm verwandt.

Verkohlung: . .	In 30 ccm Urin . . .	2,55 mg Jod
	„ 720 „ „	61,2 „ „
	entsprechend 15,97 % der Gesamtgabe.	
Ausschüttelung:	In 50 ccm Urin . . .	4,0 mg Jod
	„ 720 „ „	57,6 „ „
	entsprechend 15,0 % der Gesamtgabe.	

3. Tag.

Ausgeschieden: 860 ccm Urin vom spezifischen Gewicht 1010. Für die Verkohlung wurden 40 ccm Urin verarbeitet.

Verkohlung: . .	In 40 ccm Urin . . .	0,5 mg Jod
	„ 860 „ „	10,75 „ „
	entsprechend 2,8 % der Gesamtgabe.	
Ausschüttelung:	In 50 ccm Urin . . .	0,6 mg Jod
	„ 860 „ „	10,3 „ „
	entsprechend 2,7 % der Gesamtgabe.	

Überblickt man zunächst die Resultate des *I.* Tierversuchs, so ergibt sich, daß in den ersten 8 Stunden nach der Eingabe **48** % des eingegebenen Jodes ausgeschieden wurden, falls dasselbe in wässeriger Lösung gegeben war, dagegen nur **11,6** %, falls es in alkoholischer Lösung gegeben war. Dieses Verhältnis kehrt sich dann in der Nacht, d. h. also in der 8. bis 24. Stunde um. Es wurden dann in der Probe nach Alkoholgabe **52,6** % und in der anderen nur **18** % ausgeschieden.

Gesamtausscheidung der Reihe 2 bis zum 4. Tag:

1. Tag 1. Teil	1. Tag 2. Teil	2. Tag	3. Tag
48 %	**18** %	15,97 %	2,8 %
66 %			

insgesamt: 84,77 %

Im Ganzen ergibt sich, daß die Gesamtausscheiduug des ersten Tages nach Alkoholeingabe **64,2** %, ohne Alkoholeingabe **66** % des eingegebenen Jodes betrug. Wie man sieht, stellen sich die Gesamtausscheidungen je des ganzen Tages gleich, doch ist die Verteilung eine andere geworden. Die Beigebe des Alkohols hat zunächst eine Verzögerung der Jodausscheidung zur Folge. Doch wird alsdann das zurückgehaltene Jod in der zweiten Hälfte des Tages nachträglich ausgeschieden. Wird das Jodkalium in wässeriger Lösung gegeben, so erfolgt dagegen die Hauptausscheidung in den ersten 8 Stunden.

II. Tierversuch.

Versuchsreihe 3. (Jodkalium in wässeriger Lösung.)

Bei den folgenden Versuchen wurde einem kleinen Fox von 3,70 kg Gewicht zuerst rein wässerige Lösung verabfolgt und dann erst nach Ablauf der Jodausscheidung die alkoholische Lösung. Da der Hund am Tage der Eingabe der wässerigen Lösung erbrochen hatte, wurde nach Ablauf der alkoholischen Reihe demselben Hunde noch einmal Jodkalium in wässeriger Lösung eingegeben und keine Abnormität weiter beobachtet. Die Resultate stellten sich wie folgt:

1. Tag.

Erster Teil: In den ersten 8 Stunden des ersten Tages wurden nur 68 ccm Urin vom spezifischen Gewicht 1011 ausgeschieden.

Verkohlung: . In 20 ccm Urin . . . 17,3 mg Jod
„ 68 „ „ . . . 58,9 „ „
entsprechend 15,65 % der Gesamtgabe.

Ausschüttelung: In 48 ccm Urin . . . 45,3 mg Jod
„ 68 „ „ . . . 64,2 „ „
entsprechend 16,8 % der Gesamtgabe.

(An diesem Tage erhielt der Hund einige Stunden nach der Eingabe des Jodkaliums Milch und erbrach danach.)

Zweiter Teil: In der Nacht wurden 156 ccm Urin teilweise mit erbrochener Mich versetzt vom spezifischen Gewicht 1024 ausgeschieden.

Verkohlung: . In 20 ccm Urin . . . 16,8 mg Jod
„ 156 „ „ . . . 131 „ „
entsprechend 34,2 % der Gesamtgabe.

Ausschüttelung: In 50 ccm Urin . . . 39,8 mg Jod
„ 156 „ „ . . . 125 „ „
entsprechend 32,6 % der Gesamtgabe.

Dieser milchhaltige Urin mußte zur Klärung erst mit Kieselgur geschüttelt und dann filtriert werden. Die Verkohlung von 20 ccm dieses Urins vollzog sich schwieriger, da mehrfach eingedampft werden mußte, bis ein zur Analyse geeignetes Filtrat erhalten werden konnte. Auch zur Ausschüttellung konnte ich ein einwandfreies Filtrat erst nach einige Stunden währendem Filtrieren und Auswaschen auf dem Saugfilter erhalten.

2. Tag.

Ausgeschieden: 365 ccm Urin vom spezifischen Gewicht 1023.

Verkohlung: . .	In 30 ccm Urin . . .	4,95 mg Jod
	„ 365 „ „	60,2 „ „
	entsprechend 15,7 % der Gesamtgabe.	
Ausschüttelung:	In 50 ccm Urin . . .	8,5 mg Jod
	„ 365 „ „	62,0 „ „
	entsprechend 16,2 % der Gesamtgabe.	

3. Tag.

Ausgeschieden: 325 ccm Urin vom spezifischen Gewicht 1018.

Verkohlung: . .	In 30 ccm Urin . . .	0,9 mg Jod
	„ 325 „ „	9,75 „ „
	entsprechend 2,5 % der Gesamtgabe.	
Ausschüttelung:	In 50 ccm Urin . . .	1,4 mg Jod
	„ 325 „ „	9,1 „ „
	entsprechend 2,4 % der Gesamtgabe.	

Gesamtausscheidung der Reihe 3 bis zum 4. Tag.

1. Tag 1. Teil	1. Tag 2. Teil	2. Tag	3. Tag
16,8 %	**34,2 %**	16,2 %	2,5 %
51,0 %			

insgesamt: 69,7 %

Versuchsreihe 4. (Jodkalium in alkoholischer Lösung).

Am nächsten Tag wurden demselben Hund 0,5 g Jod in 100 ccm 10 %igen Alkohols um 9 Uhr gegeben. Alsdann werden um 12 Uhr noch einmal 100 ccm 5 %igen Alkohols nachgegeben.

1. Tag.

Erster Teil: Bis abends 10 Uhr werden 315 ccm Urin vom spezifischen Gewicht 1004 abgesondert.

Verkohlung: . .	In 20 ccm Urin . . .	5,45 mg Jod
	„ 315 „ „ . . .	85,9 „ „
	entsprechend 22,5 % der Gesamtgabe.	
Ausschüttelung:	In 50 ccm Urin . . .	14,2 mg Jod
	„ 315 „ „	89,5 „ „
	entsprechend **23,4** % der Gesamtgabe.	

Zweiter Teil: In der Nacht werden 330 ccm Urin vom spezifischen Gewicht 1007 abgesondert.

Verkohlung: . .	In 20 ccm Urin . . .	9,05 mg Jod
	„ 330 „ „ . . .	149,4 „ „
	entsprechend 34,0 % der Gesamtgabe.	
Ausschüttelung:	In 50 ccm Urin . . .	22,8 mg Jod
	„ 330 „ „	150,5 „ „
	entsprechend **34,8** % der Gesamtgabe.	

2. Tag.

Ausgeschieden: 650 ccm Urin vom spezifischen Gewicht 1013

Verkohlung: . .	In 30 ccm Urin . . .	3,4 mg Jod
	„ 650 „ „	73,6 „ „
	entsprechend 19,2 % der Gesamtgabe.	
Ausschüttelung:	In 50 ccm Urin . . .	6,35 mg Jod
	„ 650 „ „	82,6 „ „
	entsprechend 21,6 % der Gesamtgabe.	

3. Tag.

Ausgeschieden: 350 ccm Urin vom spezifischen Gewicht 1015.

Verkohlung: . .	In 30 ccm Urin . . .	1,0 mg Jod
	„ 350 „ „	11,65 „ „
	entsprechend 3,0 % der Gesamtgabe.	
Ausschüttelung:	In 50 ccm Urin . . .	1,6 mg Jod
	„ 350 „ „	11,2 „ „
	entsprechend 2,92 % der Gesamtgabe.	

Gesamtausscheidung der Reihe 4 bis zum 4. Tag.

1. Tag 1. Teil	1. Tag 2. Teil	2. Tag	3. Tag
23,4 %	**34,8** %	21,6 %	3,0 %

58,2 % (1. Tag)

insgesamt: 82,8 %

Kontrollversuch.

Zur Versuchsreihe 3 (Jodkalium in wässeriger Lösung).

Am nächsten Tag werden demselben Hund 0,5 g Jodkalium in 100 ccm Wasser eingegeben.

1. Tag

Erster Teil: In den ersten 8 Stunden werden 240 ccm Urin abgesondert vom spezifischen Gewicht 1007.

Verkohlung: . . In 20 ccm Urin . . . 15,2 mg Jod
„ 240 „ „ . . . 182,5 „ „
entsprechend 47,7 % der Gesamtgabe.

Ausschüttelung: In 50 ccm Urin . . . 38,4 mg Jod
„ 240 „ „ . . . 184,4 „ „
entsprechend **48,2** % der Gesamtgabe.

Zweiter Teil: In der Nacht werden 31 ccm Urin abgesondert vom spezifischen Gewicht 1018.

Verkohlung: . . In 10 ccm Urin . . . 7,55 mg Jod
„ 31 „ „ . . . 23,4 „ „
entsprechend **6,11** % der Gesamtgabe.

Ausschüttelung: In 19 ccm Urin . . . 14,2 mg Jod
„ 31 „ „ . . . 23,2 „ „
entsprechend 6,1 % der Gesamtgabe.

Gesamtausscheidung des Kontrollversuchs b. 3. 2. Tag.

1. Tag 1. Teil	1. Tag 2. Teil
48,2 %	**6,11** %

54,31 %

Übersichtstabellen des Alkoholeinflusses auf die Jodkaliumresorption.

I. Tierversuch.

Versuchsreihe 1. Jodkaliumgabe in alkoholischer Lösung.			Versuchsreihe 2. Jodkaliumgabe in wässeriger Lösung.		
Tage	Urinausscheidg. Spz.Gew.	Höchstjodausscheidung aus:	Tage	Urinausscheidg. Spz.Gew.	Höchstjodausscheidung aus:
1. Tag 1. Teil	300 ccm 1005	Aussch. 44,4 mg = **11,6** %	1. Tag 1. Teil	325 ccm 1016	Aussch. 184 – mg = **48.** – %
1. Tag 2. Teil	560 ccm 1011	Aussch. 201,5 mg = **52,6** %	1. Tag 2. Teil	260 ccm 1013	Aussch. 68,9 mg = **18.** – %
1. Tag insgesamt:		245,9 mg = **64,2** %	1. Tag insgesamt:		252,9 mg = **66.** – %
2. Tag	350 ccm 1020	Verkohlg. 64,1 mg = 16,75 %	2. Tag	720 ccm 1012	Verkohlg. 61,2 mg = 15,97 %
3. Tag	480 ccm 1023	Verkohlg. 14,4 mg = 1,76 %	3. Tag	860 ccm 1010	Verkohlg. 10,75 mg = 2,8 %
Gesamtaussch.		324,4 mg = 84,65 %	Gesamtaussch.		324,85 mg = 84,77 %

II. Tierversuch.

Versuchsreihe 4. 1) Jodkaliumgabe in alkoholischer Lösung.			Kontrollversuch. Jodkaliumgabe in wässeriger Lösung.		
Tage	Urinausscheidg. Spz.Gew.	Höchstjodausscheidung aus:	Tage	Urinausscheidg. Spz.Gew.	Höchstjodausscheidung aus:
1. Tag 1. Teil	315 ccm 1004	Aussch. 89,5 mg = **23,4** %	1. Tag 1. Teil	240 ccm 1007	Aussch. 184,4 mg = **48,2** %
1. Tag 2. Teil	330 ccm 1007	Aussch. 150,5 mg = **39,3** %	1. Tag 2. Teil	31 ccm 1018	Verkohlg. 23,4 mg = **6,11** %
1. Tag insgesamt:		240,0 mg = **58,2** %	1. Tag insgesamt:		207,8 mg = **54,31** %
2. Tag	650 ccm 1013	Aussch. 82,6 mg = 21,6 %			
3. Tag	350 ccm 1015	Verkohlg. 11,65 mg = 3,0 %			
Gesamtaussch.		334,25 mg = 82,8 %			

Anm. 1) Die Resultate der Reihe 3. sind in der Übersicht nicht angeführt aus folgenden Gründen:

Von den Versuchsreihen am 2ten Hunde sind die nach Eingabe von wässeriger Jodkaliumlösung gewonnenen Daten der Reihe 3 nicht verwertbar, denn zunächst schied der Hund in den ersten 8 Stunden nur 63 ccm Urin ab und dann war er offenbar nicht normal. Denn als ihm am Nachmittag Milch gegeben wurde, brach er. Zum Vergleich können daher nur die Daten des Kontrollversuchs, wo ihm noch einmal Jodkalium in wässeriger Lösung gegeben wurde, herangezogen werden. Vergleicht man diese mit den nach Eingabe der alkoholischen Lösung gewonnenen, so ergibt sich: In den ersten 8 Stunden nach Eingabe der alkoholischen Lösung wurden **23,4** % des eingegebenen Jodes ausgeschieden, nach Eingabe der wässerigen Lösung dagegen **48,2** %. In der Nacht stellte sich das Verhältnis umgekehrt ein. Nach Alkoholeingabe erschienen **34,8** %, nach Eingabe der wässerigen Lösung **6,1** % des eingegebenen Jodes wieder. Danach wurden im ganzen in den ersten 24 Stunden bei Eingabe wässeriger Lösung **54,3** % und nach Eingabe der alkoholischen Lösung **58,2** % ausgeschieden, in beiden Fällen also das Gleiche, nur mit dem Unterschied, daß nach Eingabe der wässerigen Lösung die Hauptmenge sofort, und nach Eingabe der alkoholischen der größere Teil erst später ausgeschieden wurde.

Im Ganzen ergaben beide Versuche, daß, falls das Jodkalium in alkoholischer Lösung gegeben wurde, die Ausscheidung des Jodes im Urin sich erheblich verzögerte.

Weiterhin sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß die Resultate mit Verkohlung bei kleineren Mengen stimmen mit denen, die durch Ausschüttelung mit alkalischer Tierkohle gewonnen waren. Bei größeren Mengen brachten die Ergebnisse mit Ausschüttelung der Regel nach ein etwas größeres Resultat. Auf gleiche Mengen Urin (20 ccm) bezogen würde die Differenz etwa 0,2 mg Jod ausmachen. Da aber das Resultat fast regelmäßig wiederkehrt, dürfte damit bewiesen sein, daß die Ausschüttelung mit Kohle die schärfere von beiden Methoden ist. Hinzugefügt sei noch, daß das Resultat im Autoklaven genau mit dem der Ausschüttelung übereinstimmt, doch sind die Differenzen zwischen den Resultaten der Ausschüttelung nnd Verkohlung so gering, daß sie für das Resultat der Untersuchung nicht in Frage kommen.

Wenn somit das Jod, das als Jodkalium in 10 %igem Alkohol eingegeben war, nur mit Verzögerung im Urin erschien, so dürfte die wahrscheinlichste Erklärung wohl die sein, daß der Alkohol gegenüber Jodkalium einen resorptionshindernden Einfluß auf die Magendarmschleimhaut ausübt.

Als wesentlichstes Resultat ergibt sich: Wird Jodkalium in 10 %iger alkoholischer Lösung eingegeben, so findet eine Verzögerung der Jodausscheidung im Urin statt.

Zum Schluß gestatte ich mir, Herrn Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Geppert, sowie Herrn Apotheker Lüttringhaus, Assistent des Pharmakologischen Instituts, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Literatur.

Hellwig, Karl: Über Absorption alkalischer Tierkohle gegenüber Jodkalium. Diss. Gießen 1926.

Hoos, Hans: Jodausscheidung nach längerer Eingabe von Jodpräparaten (Jodkalium und Ricinstearolsäuredijodid.) Inaug. Diss. Gießen 1914.

von Mering: Verhandl. d. Kongresses für innere Medizin 1894.

Schiel, Otto: Bestimmung des Jodes im Urin im Autoklaven. Diss. Gießen 1926.

Terbrüggen, Fr.: Jodausscheidung nach Einspritzung von Jodopyrin ins Blut. Inaug. Diss. Gießen 1926.

Lebenslauf.

Am 1. Juli 1899 wurde ich, Jakob Stubenrecht, zu Griesheim am Main geboren. Drei Jahre besuchte ich daselbst und nach Verzug meiner Eltern nach Neustadt/Saale Unterfranken zwei Jahre die dortige Volksschule. Drei folgende Jahre war ich in der Mittelschule in Würzburg/Main, von wo ich nach kurzem Privatschulenbesuch in Darmstadt an Ostern 1914 in Untertertia der Ludwigsoberrealschule daselbst eintrat. Im Juni 1917 wurde ich von dieser Schule mit dem Einjährigenzeugnis zum Heer einberufen. Von Ostern 1919 bis Ostern 1920 nahm ich an einem Kriegsteilnehmerkursus dieser Schule teil mit dem Erfolg meiner Reifeprüfung. Das folgende Jahr war ich als Eleve in der Landwirtschaft tätig. Im W.S. 1921/22 begann ich das Studium der Landwirtschaft an hiesiger Universität. Dieses Studium schloß ich ab mit der Landw. Diplomprüfung im S.S. 1923. Das folgende Semester mußte ich aus wirtschaftlichen Gründen aussetzen und mein in den letzten beiden landw. Semestern begonnenes tierärztl. Studium abbrechen. Ende W.S. 1923/24 legte ich die tierärztliche Vorprüfung und im S.S. 1926 die tierärztliche Fachprüfung in Gießen ab.